

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10151752
PUBLICATION DATE : 09-06-98

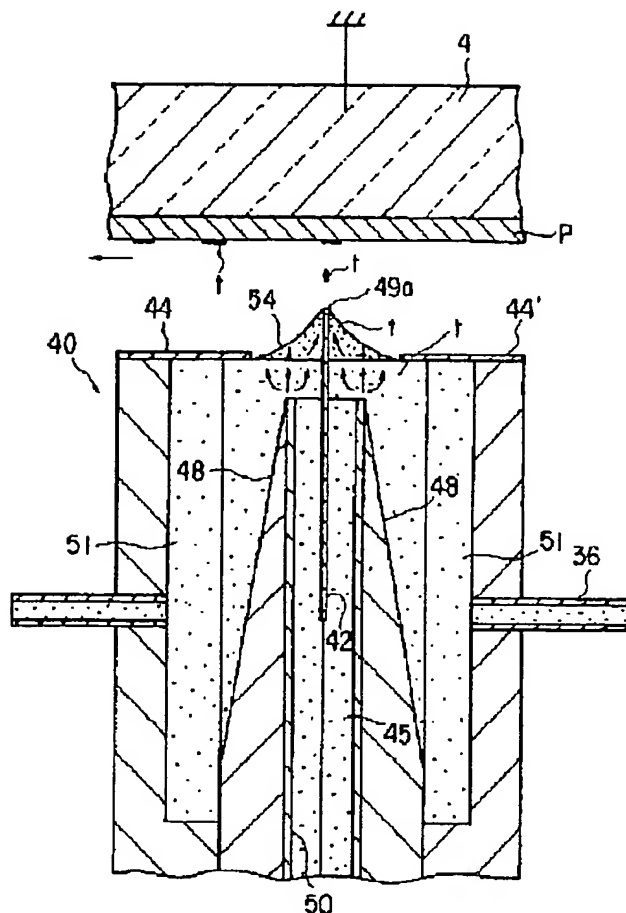
APPLICATION DATE : 25-11-96
APPLICATION NUMBER : 08313640

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : NAKAMURA YUKA;

INT.CL. : B41J 2/06 B41J 2/175 B41J 2/18
B41J 2/185

TITLE : IMAGE FORMING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for forming a high quality image by suppressing oscillation of ink meniscus thereby jetting an ink droplet stably.

SOLUTION: An ink jet printer comprises a recording head 40 disposed oppositely to a recording paper P while spaced apart therefrom by a predetermined distance. An ink fed through an ink supply path 45 flows over the opening at the forward end thereof to fill an ink collecting path 48 and an ink collecting chamber 51 before being collected through an ink collecting tube 36. In this regard, the skirt of an ink meniscus formed along a guide film 42 is regulated by means of ink regulation plates 44, 44' closing the upper end of the ink collecting chamber 51. Consequently, ink face of the ink meniscus 54 is reduced and oscillation of the ink face is suppressed.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/06
2/175
2/18
2/185

B 4 1 J 3/04

1 0 3 G

1 0 2 Z

1 0 2 R

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平8-313640
(22) 出願日 平成8年(1996)11月25日

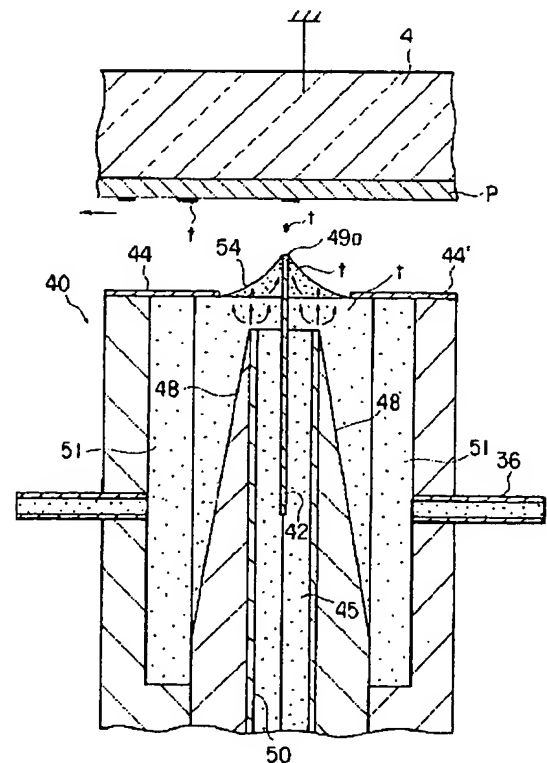
(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
(72) 発明者 廣木 正士
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内
(72) 発明者 三木 武郎
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内
(72) 発明者 中村 由香
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】この発明は、インクメニスカスの振動を抑制することにより、インク滴を安定して吐出でき、良質な画像を形成できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】インクジェットプリンタは、記録紙Pから所定距離離間して対向配置された記録ヘッド40を有している。インク供給路45を介して供給されたインクは、インク供給路45の先端の開口から溢れ、インク回収路48およびインク回収室51を満たした後、インク回収管36を介して回収される。この際、ガイドフィルム42に沿って形成されたインクメニスカス54の裾は、インク回収室51の上端を閉塞したインク規制板44、44'によって規制され、インクメニスカス54のインク面が減少され、インク面の振動が抑制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された吐出位置へ供給し、上記吐出位置から上記記録媒体に向けて突出したインクメニスカスを形成する供給手段と、

上記供給手段にて上記吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、

上記供給手段にて形成された上記インクメニスカスの液面を所定の大きさに規制する規制手段と、

上記吐出位置から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された吐出位置へ供給する供給手段と、

上記吐出位置から上記記録媒体に向けて突出して設けられた突起と、

上記供給手段にて上記吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、

上記供給手段にて供給されたインクにより上記突起に沿って形成されるインクメニスカスの裾を所定の幅に規制する規制手段と、

上記吐出位置から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を上記突起の先端近くで凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された第1の開口を一端に有するインク供給路を介して、上記第1の開口へ向けて供給する供給手段と、

上記インク供給路内に設けられ、上記第1の開口から上記記録媒体に向けて突出した突起を有するガイド部材と、

上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給され上記第1の開口から溢れたインクを、上記第1の開口の周りに設けられたインク回収路を介して回収する回収手段と、

上記記録媒体と第1の開口との間で上記記録媒体に向う第2の開口を形成し、上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給され上記第1の開口から溢れたインクにより上記突起に沿って形成されるインクメニスカスの裾の広がりを上記第2の開口により所定の幅に規制する規制手段と、

上記インク供給路から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を上記突起の先端近くで凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された第1の開口を一端に有するインク供給路を介して、上記第1の開口へ向けて供給する供給手段と、

上記インク供給路内に設けられ、上記第1の開口の略中央から上記記録媒体に向けて突出した先鋭な先端を有するガイドフィルムと、

上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給されて上記第1の開口から溢れたインクを、上記ガイドフィルムの両面にそれぞれ対向して上記第1の開口の周りに設けられたインク回収路を介して回収する回収手段と、

上記記録媒体と第1の開口との間で上記ガイドフィルムを開く第2の開口を形成し、この第2の開口が上記ガイドフィルムの各面から所定距離離間した開口端を有し、上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給され上記第1の開口から溢れたインクにより上記ガイドフィルムの先鋭な先端に沿って形成されるインクメニスカスの裾の広がりを上記開口端により所定の幅に規制することにより、上記第2の開口から露出したインクメニスカスのインク面以外の上記インク供給路およびインク回収路内のインクを密閉するインク規制板を有する規制手段と、

上記インク供給路から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を上記ガイドフィルムの先端近くで凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 上記ガイドフィルムは、上記第2の開口から上記記録媒体に向けて突出した突出量 h が上記第2の開口の開口端からの距離 d に対して、 $3d \leq h \leq 6d$ の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項6】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された複数の吐出位置へ供給し、上記各吐出位置から上記記録媒体に向けて突出した複数のインクメニスカスを形成する供給手段と、

上記供給手段にて上記各吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、

上記供給手段にて形成された上記各インクメニスカスの液面をそれぞれ所定の大きさに規制する規制手段と、

上記各吐出位置から上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を凝集し、画像信号に応じて選択された吐出位置から上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択された吐出位置に凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散

して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された複数の吐出位置へ供給する供給手段と、

上記各吐出位置から上記記録媒体に向けてそれぞれ突出して設けられた複数の突起と、

上記供給手段にて上記各吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、

上記供給手段にて供給されたインクにより上記各突起に沿って形成される複数のインクメニスカスの裾をそれぞれ所定の幅に規制する規制手段と、

上記各吐出位置から上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を上記各突起の先端近くでそれぞれ凝集し、画像信号に応じて選択された吐出位置から上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択された吐出位置に凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項8】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して並んで配置された複数の第1の開口をそれぞれ一端に有する複数のインク供給路を介して、上記複数の第1の開口へ向けて供給する供給手段と、

上記各インク供給路内に設けられ、上記各第1の開口から上記記録媒体に向けてそれぞれ突出した複数の突起を有するガイド部材と、

上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給されて上記複数の第1の開口から溢れたインクを、上記第1の開口の周りにそれぞれ設けられた複数のインク回収路を介して回収する回収手段と、

上記記録媒体と上記各第1の開口との間で上記各第1の開口に対応して設けられた複数の第2の開口を形成し、上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給され上記各第1の開口から溢れたインクにより上記各突起に沿って形成される複数のインクメニスカスの裾の広がりを上記各第2の開口によりそれぞれ所定の幅に規制する規制手段と、

上記各インクメニスカスを通して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を上記各突起の先端近くでそれぞれ凝集し、画像信号に応じて選択されたインクメニスカスを通して上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択されたインクメニスカスの先端近くに凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項9】 帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して並んで配置された複数の第1の開口をそれぞれ一端に有する複数のインク供給路を介して、上記複数の第1の開口へ向けて供給する供給手段と、

上記各インク供給路内に設けられ、上記各第1の開口の略中央から上記記録媒体に向けてそれぞれ突出した先端な複数の突起を有するガイドフィルムと、

上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給されて上記各第1の開口から溢れたインクを、上記ガイドフィルムの両面にそれぞれ対向して上記複数の第1の開口の周りに設けられた複数のインク回収路を介して回収する回収手段と、

上記記録媒体と上記各第1の開口との間で上記ガイドフィルムの複数の突起をそれぞれ囲む複数の第2の開口を形成し、これらの第2の開口が上記ガイドフィルムの各面から所定距離離間した開口端をそれぞれ有し、上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給され上記各第1の開口から溢れたインクにより上記ガイドフィルムの先端な複数の突起に沿って形成される複数のインクメニスカスの裾の広がりを上記各開口端によりそれぞれ所定の幅に規制することにより、上記各第2の開口から露出した各インクメニスカスのインク面以外の上記複数のインク供給路およびインク回収路内のインクを密閉するインク規制板を有する規制手段と、

上記各インクメニスカスを通して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を上記各突起の先端近くでそれぞれ凝集し、画像信号に応じて選択されたインクメニスカスを通して上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択されたインクメニスカスの先端近くに凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、

を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項10】 上記ガイドフィルムは、ガイドフィルムの各突起が上記第2の開口から上記記録媒体に向けて突出した突出量 h が上記第2の開口の開口端からの距離 d に対して、 $3d \leq h \leq 6d$ の関係を満たすように配置されていることを特徴とする請求項9に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、色剤粒子を絶縁性液体中に分散させてなるインクに静電気力を作用させ、インク滴を記録媒体上に飛翔させて画像を形成する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルプリンタ分野ではインクジェット記録方式を用いたインクジェットプリンタが広く普及している。しかし、従来のインクジェットプリンタでは、染料性インクを用いていることから、画像の保存性および耐光性が悪い、等の問題があった。

【0003】これに対し、色剤として顔料粒子の使用を可能とし、染料性インクの上記問題点を解決した画像形成装置がW O 93 11866号公報に開示されてい

る。この装置は、帯電性のインク供給チューブを具備し、インク供給チューブとこの先端に対向する対向電極との間に電圧が付け与えられる。そして、インク供給チューブの電位と同極性に帯電した顔料粒子（以下帯電トナーと称する）を含むインクがインク供給チューブに供給される。

【0004】インク内の帯電トナーは、インク供給チューブの先端近傍の吐出ポイントで、対向電極から静電吸引力を受け半円球状のインクメニスカスを形成する。しかし、インクの溶媒の表面張力によりトナーはインクメニスカスから飛翔することができず、インクメニスカスの先端に留まる。この様にして、多くのトナーがインクメニスカスの先端に集まり、凝集物となる。インク供給チューブと対向電極との間の電圧を更に上げると、インクの溶媒の表面張力よりも静電吸引力が勝り、インクメニスカスからトナー凝集物が飛翔する。

【0005】上述の飛翔原理に基づく画像形成装置では、従来のインクジェット記録のような飛翔小滴サイズを決定するノズルがないため、顔料粒子を用いることができる。このため、従来のインクジェットプリンタの問題点であった、画像の保存性、耐光性等の問題が解決される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の装置においては、インク供給チューブの先端近傍の吐出ポイントに形成された半円球状のインクメニスカスからトナー凝集物が飛翔される際に、インクメニスカスに不要な振動を生じてしまいインクの吐出方向が一定せずインク滴のドット径が不安定になる問題がある。このようにインク滴の吐出が不安定になると、記録媒体上に形成される画像が不鮮明となり画質が劣化されてしまう。

【0007】この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、インクメニスカスの振動を抑制することにより、インク滴を安定して吐出でき、良質な画像を形成できる画像形成装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明のうち請求項1記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された吐出位置へ供給し、上記吐出位置から上記記録媒体に向って突出したインクメニスカスを形成する供給手段と、上記供給手段にて上記吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、上記供給手段にて形成された上記インクメニスカスの液面を所定の大きさに規制する規制手段と、上記吐出位置から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0009】また、この発明のうち請求項2記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された吐出位置へ供給する供給手段と、上記吐出位置から上記記録媒体に向けて突出して設けられた突起と、上記供給手段にて上記吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、上記供給手段にて供給されたインクにより上記突起に沿って形成されるインクメニスカスの裾を所定の幅に規制する規制手段と、上記吐出位置から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を上記突起の先端近くで凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0010】また、この発明のうち請求項3記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された第1の開口を一端に有するインク供給路を介して、上記第1の開口へ向けて供給する供給手段と、上記インク供給路内に設けられ、上記第1の開口から上記記録媒体に向けて突出した突起を有するガイド部材と、上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給され上記第1の開口から溢れたインクを、上記第1の開口の周りに設けられたインク回収路を介して回収する回収手段と、上記記録媒体と第1の開口との間で上記記録媒体に向う第2の開口を形成し、上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給され上記第1の開口から溢れたインクにより上記突起に沿って形成されるインクメニスカスの裾の広がりを上記第2の開口により所定の幅に規制する規制手段と、上記インク供給路から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を上記突起の先端近くで凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0011】また、この発明のうち請求項4記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された第1の開口を一端に有するインク供給路を介して、上記第1の開口へ向けて供給する供給手段と、上記インク供給路内に設けられ、上記第1の開口の略中央から上記記録媒体に向けて突出した先鋭な先端を有するガイドフィルムと、上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給されて上記第1の開口から溢れたインクを、上記ガイドフィルムの両面にそれぞれ対向して上記第1の開口の周りに設けられたインク回収路を介して回収する回収手段と、上記記録媒体と第1の開口との間で上記ガイドフィルムを囲む第2の開口を形成し、この第2の開口が上記ガイドフィルムの各面から所定距離離間した開口端を有し、上記供給手段にて上記インク供給路を介して供給され上記第1の開口から溢れたインクにより上記ガイドフィルムの先鋭な先端に沿って形成されるインクメニスカスの裾の広がりを上記開口端により所定の幅に規

制することにより、上記第2の開口から露出したインクメニスカスのインク面以外の上記インク供給路およびインク回収路内のインクを密閉するインク規制板を有する規制手段と、上記インク供給路から上記記録媒体に向う電界を形成し、上記インクメニスカス内の色剤粒子を上記ガイドフィルムの先端近くで凝集し、凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0012】また、この発明のうち請求項5記載の画像形成装置によると、上記ガイドフィルムは、上記第2の開口から上記記録媒体に向けて突出した突出量 h が上記第2の開口の開口端からの距離 d に対して、 $3d \leq h \leq 6d$ の関係を満たすように配置されていることを特徴とする。

【0013】また、この発明のうち請求項6記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された複数の吐出位置へ供給し、上記各吐出位置から上記記録媒体に向って突出した複数のインクメニスカスを形成する供給手段と、上記供給手段にて上記各吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、上記供給手段にて形成された上記各インクメニスカスの液面をそれぞれ所定の大きさに規制する規制手段と、上記各吐出位置から上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を凝集し、画像信号に応じて選択された吐出位置から上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択された吐出位置に凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0014】また、この発明のうち請求項7記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して配置された複数の吐出位置へ供給する供給手段と、上記各吐出位置から上記記録媒体に向けてそれぞれ突出して設けられた複数の突起と、上記供給手段にて上記各吐出位置へ供給されたインクを回収する回収手段と、上記供給手段にて供給されたインクにより上記各突起に沿って形成される複数のインクメニスカスの裾をそれぞれ所定の幅に規制する規制手段と、上記各吐出位置から上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を上記各突起の先端近くでそれぞれ凝集し、画像信号に応じて選択された吐出位置から上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択された吐出位置に凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0015】また、この発明のうち請求項8記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して並んで配置された複数の第1の開口をそれぞれ一端に有する複

数のインク供給路を介して、上記複数の第1の開口へ向けて供給する供給手段と、上記各インク供給路内に設けられ、上記各第1の開口から上記記録媒体に向けてそれぞれ突出した複数の突起を有するガイド部材と、上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給されて上記複数の第1の開口から溢れたインクを、上記第1の開口の周りにそれぞれ設けられた複数のインク回収路を介して回収する回収手段と、上記記録媒体と上記各第1の開口との間で上記各第1の開口に対応して設けられた複数の第2の開口を形成し、上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給され上記各第1の開口から溢れたインクにより上記各突起に沿って形成される複数のインクメニスカスの裾の広がりを上記各第2の開口によりそれぞれ所定の幅に規制する規制手段と、上記各インクメニスカスを通して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を上記各突起の先端近くでそれぞれ凝集し、画像信号に応じて選択されたインクメニスカスを通して上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択されたインクメニスカスの先端近くで凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0016】また、この発明のうち請求項9記載の画像形成装置は、帯電した色剤粒子を絶縁性液体中に分散して成るインクを、記録媒体から所定距離離間して並んで配置された複数の第1の開口をそれぞれ一端に有する複数のインク供給路を介して、上記複数の第1の開口へ向けて供給する供給手段と、上記各インク供給路内に設けられ、上記各第1の開口の略中央から上記記録媒体に向けてそれぞれ突出した先鋭な複数の突起を有するガイドフィルムと、上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給されて上記各第1の開口から溢れたインクを、上記ガイドフィルムの両面にそれぞれ対向して上記複数の第1の開口の周りに設けられた複数のインク回収路を介して回収する回収手段と、上記記録媒体と上記各第1の開口との間で上記ガイドフィルムの複数の突起をそれぞれ囲む複数の第2の開口を形成し、これらの第2の開口が上記ガイドフィルムの各面から所定距離離間した開口端をそれぞれ有し、上記供給手段にて上記各インク供給路を介して供給され上記各第1の開口から溢れたインクにより上記ガイドフィルムの先鋭な複数の突起に沿って形成される複数のインクメニスカスの裾の広がりを上記各開口端によりそれぞれ所定の幅に規制することにより、上記各第2の開口から露出した各インクメニスカスのインク面以外の上記複数のインク供給路およびインク回収路内のインクを密閉するインク規制板を有する規制手段と、上記各インクメニスカスを通して上記記録媒体に向う第1の電界を形成し、上記各インクメニスカス内の色剤粒子を上記各突起の先端近くでそれぞれ凝集し、画像信号に応じて選択されたインクメニスカスを通して

上記記録媒体に向う上記第1の電界より大きい第2の電界を選択的に形成し、選択されたインクメニスカスの先端近くに凝集した色剤粒子を上記記録媒体に向けて飛翔させる記録手段と、を備えている。

【0017】更に、この発明のうち請求項10に記載の画像形成装置によると、上記ガイドフィルムは、ガイドフィルムの各突起が上記第2の開口から上記記録媒体に向けて突出した突出量hが上記第2の開口の開口端からの距離dに対して、 $3d \leq h \leq 6d$ の関係を満たすように配置されていることを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態について詳細に説明する。図1に示すように、この発明の画像形成装置としてのインクジェットプリンタ1は、ハウジング2を備えている。ハウジング2内の略中央の所定位置には、記録媒体としての記録紙Pを保持するとともに所定方向に搬送するための円筒形のプラテンローラ4が設けられている。プラテンローラ4は、導電性材料から成り、接地され、或いは必要に応じて所定の電位が与えられて対向電極として作用する。

【0019】ハウジング2の図中右上部には、複数枚の記録紙Pを集積した給紙カセット6が設けられている。給紙カセット6は、その先端に向けて下方に傾斜した状態でハウジング2に装着され、その先端がハウジング2内に位置している。給紙カセット6の先端に隣接した位置には、給紙カセット6内に集積した記録紙Pのうち最上端の記録紙Pから順に一枚ずつ取出すためのピックアップローラ8が設けられている。

【0020】ピックアップローラ8の下流側の記録紙Pの搬送路上には、記録紙Pの各面に対向して配置された一対の搬送ガイド10a、10bが設けられている。また、搬送ガイド10a、10bの下流側の搬送路上には、搬送ガイド10a、10bを介して搬送された記録紙Pを挟持してプラテンローラ4の外周面に向けて搬送する一対の搬送ローラ12が設けられている。更に、搬送ローラ12とプラテンローラ4の最下端との間には、搬送ローラ12により搬送された記録紙Pをガイドする一対の搬送ガイド14a、14bが設けられている。

【0021】搬送路の下側の搬送ガイド14bとプラテンローラ4の最下端との間には、記録紙Pをプラテンローラ4の外周面に押し付けて記録紙Pをプラテンローラ4の外周面に密着させるための案内ローラ15が設けられている。また、案内ローラ15に対してプラテンローラ4の最下端を挟んだ位置、即ちプラテンローラ4の下流側には、案内ローラ15と共働して記録紙Pをプラテンローラ4の外周面に密着させるための案内ローラ16が設けられている。しかし、これらの案内ローラ15、16の作用により記録紙Pがプラテンローラ4の外周面に密着されながら搬送されるようになっている。

【0022】プラテンローラ4の下流側の搬送路上に

は、プラテンローラ4と案内ローラ16とで挟持されて搬送された記録紙Pをガイドする一対の搬送ガイド18a、18bが設けられている。搬送ガイド18a、18bの下流側の搬送路上には、一対の搬送ローラ19、一対の搬送ガイド20、および一対の搬送ローラ21が順に設けられ、搬送ローラ21の下流側に排紙トレイ22が設けられている。排紙トレイ22は、ハウジング2の外側へ突出して設けられている。

【0023】しかし、ピックアップローラ8により給紙カセット6から一枚ずつ取り出された記録紙Pは、搬送ガイド10、搬送ローラ12、搬送ガイド14を介してプラテンローラ4の外周面の最下端に向けて搬送される。プラテンローラ4の下端近くでは、記録紙Pは、一対の案内ローラ15、16によりプラテンローラ4の外周面に押し付けられた状態で搬送される。この際、プラテンローラ4の最下端に対向して設けられた後述する記録ヘッドから鉛直上方にインク滴が吐出されて記録紙P上に所定の画像が形成される。そして、プラテンローラ4と記録ヘッドとの間を通過されて画像が形成された記録紙Pは、搬送ガイド18、搬送ローラ19、搬送ガイド20、および搬送ローラ21を介して排紙トレイ22上に排出される。

【0024】プラテンローラ4の下方の所定位置には、プラテンローラ4に沿って搬送される記録紙Pに対して、画像信号に応じてインク滴を飛翔して、記録紙P上に所望の画像を形成するための記録ユニット30が設けられている。

【0025】記録ユニット30は、プラテンローラ4の下方に所定距離離間して配置された記録ヘッド40と、記録ヘッド40へ循環させるインクを収容したインクタンク32と、を備えている。尚、ここで用いるインクは、絶縁性のキャリア液に帯電した色剤粒子（以下、トナーと称する）を分散して成る。

【0026】記録ヘッド40は、プラテンローラ4の最下端から所定距離離間して対向した上端40a（図3参照）を有し、この上端40aの長手軸方向（後述する吐出ポイントが並んだ方向）が記録紙Pの搬送方向を横切るように、即ちプラテンローラ4の回転軸と略平行となるように配置されている。尚、本実施の形態においては、記録ヘッド40の上端40aは、搬送される記録紙Pから0.1乃至3mm程度離間して配置されている。

【0027】記録ヘッド40とインクタンク32との間には、インクタンク32内に収容したインクを記録ヘッド40へ供給するためのインク供給管34が接続されている。インク供給管34の途中には、インクタンク32内のインクを所定の流量および圧力で汲上げるための供給ポンプ34aが設けられている。

【0028】また、記録ヘッド40とインクタンク32との間には、記録ヘッド40へ供給されて吐出されなかった余剰インクをインクタンク32へ回収するためのイ

ンク回収管36が接続されている。インク回収管36の途中には、余剰インクをインクタンク32へ送り込むための回収ポンプ36aが設けられている。

【0029】しかし、インクタンク32内のインクは、インク供給管34を介して供給ポンプ34aにより記録ヘッド40へ汲上げられ、吐出されなかった余剰インクがインク回収管36を介して回収ポンプ36aにより回収され、循環して供給される。尚、供給ポンプ34a、およびインク供給管34は、この発明の供給手段として作用し、回収ポンプ36a、およびインク回収管36は、この発明の回収手段として作用する。

【0030】インクタンク32内には、インクタンク32内に収容されたインクの光学的透過率を測定してインクのトナー濃度を検知するインク濃度センサ31、およびインクタンク32内に収容されたインクを攪拌する攪拌装置33が設けられている。また、インクタンク32の上方には、所定のトナー濃度を有する高濃度インクを収容したインクカートリッジ35が配設されている。インクカートリッジ35とインクタンク32との間には供給管が接続され、供給管の途中には高濃度インクの流量を調整するための可変バルブ37が設けられている。

【0031】しかし、インクタンク32内のインクは、攪拌装置33により常時攪拌されるとともに、そのトナー濃度がインク濃度センサ31により常時監視される。そして、インクタンク32内のインクのトナー濃度が所定の値に調整されるように、可変バルブ37を調整して高濃度インクを補充し、インクのトナー濃度が常に一定に保たれる。

【0032】インクジェットプリンタ1のハウジング2の図中左下部には、インクジェットプリンタ1の上述した各機構（プラテンローラ、搬送ローラ、攪拌装置、可変バルブ、ポンプ等）を駆動制御する制御部60が設けられている。また、制御部60に隣接した位置には、記録ヘッド40に組込まれた後述する各記録電極に所定の電圧を与えるための電源24が配設されている。

【0033】図2は、上記制御部60の構成を示すブロック図である。制御部60は、CPU61を備え、CPU61には制御プログラムを格納したROM62が接続されている。CPU61は、ROM62に格納されている制御プログラムに従ってインクジェットプリンタ1の動作を制御する。

【0034】CPU61には、オペレータによる操作入力となされるコントロールパネル63、外部装置から出力される画像データを取込む外部インターフェース64、および外部インターフェース64を介して入力された画像データを記憶するRAM65が接続されている。

【0035】また、CPU61には、プラテンローラ4、ピックアップローラ8、搬送ローラ12、19、21等を所定の速度で回転させる図示しないモータを駆動制御するモータ制御部66が接続されている。

【0036】また、CPU61には、電源24を介して記録ヘッド40の後述する各記録電極に所定の電圧を選択的に印加することにより記録ヘッド40を駆動するための記録ヘッド駆動回路67が接続されている。

【0037】更に、CPU61には、インクタンク32内のインクを攪拌する攪拌装置33を制御する攪拌機構制御部68、インクタンク32内のトナー濃度を検知するインク濃度センサ31、高濃度インクの流量を調整する可変バルブ37の開度を制御する弁制御部69、および記録ヘッド40へインクを供給する供給ポンプ34aおよび記録ヘッド40から余剰インクを回収する回収ポンプ36aを制御するポンプ制御部70が接続されている。

【0038】次に、上記記録ヘッド40について図3乃至図6を用いて詳細に説明する。図3に示すように、記録ヘッド40は、略矩形板状の一对の支持部材41、41'と、これらの支持部材41、41'の間で挟持される略矩形のガイドフィルム42（図5参照）と、記録ヘッド40の上端40a近くに配設され、各支持部材41、41'の外面41dとの間で後述するインク回収室を形成する略矩形板状の一对のカバー部材43、43'と、各カバー部材43、43'の上端から各支持部材41、41'の上端にわたってそれぞれ設けられ、インク回収室の上面を閉塞する矩形板状の一对のインク規制板44、44'（規制手段）と、を有している。

【0039】支持部材41、41'およびカバー部材43、43'は、高い電気抵抗率を有する材料、例えばプラスチック（電気抵抗が高い程良いが、高精度な機械加工に適したポリエーテルケトン、ポリカーボネート、ABS樹脂などが好ましい）やセラミック等から構成されている。また、ガイドフィルム42およびインク規制板44、44'は、厚さ50～100μmの比較的誘電率の低い材料（例えば、ポリエーテルサイフォン、ポリエステル、ポリエチレン、フッ素樹脂、ポリイミド、ポリプロピレン等の樹脂材料や各種セラミック等）から形成されている。

【0040】図4には、一方の支持部材41を代表して示してある。支持部材41の一方の面、即ちガイドフィルム42に対向する内面41aには、互いに平行に延びた複数の矩形断面の溝41bが形成されている。溝41bは、記録ヘッド40が組立てられた状態（図3に示す状態）で他方の支持部材41'に同様に形成された溝（図示省略）とともに複数のインク供給路45（図6参照）を形成する。

【0041】各溝41bの先端は、支持部材41の先端（他方の支持部材41'と組合わされた状態で記録ヘッド40の上端40aを形成する）より僅かに手前まで延び、各溝41bの基端は、支持部材41の中央を超えた位置まで延びている。支持部材41の略中央まで延びた各溝41bの基端は、溝41bと同じ深さを有する矩形

の凹所41cにそれぞれ連通されている。尚、この凹所41cは、他方の支持部材41'に同様に形成された凹所(図示せず)とともにインク供給室46(図6参照)を形成し、このインク供給室46には、インクを供給するための上述したインク供給路45が接続されている。

【0042】このように、支持部材41の内面41aに複数の溝41bを形成することにより、各溝41bの間には、各インク供給路45を境界する複数の矩形断面の隔壁47が必然的に設けられる。そして、各隔壁47の間を延びた溝41b(インク供給路45)の先端は、各隔壁47の上端47a、即ち記録ヘッド40の上端40aから所定距離(50~500 μ m)後退した位置で、第1の開口としてのインク供給路45の開口45a(図6参照)を形成している。

【0043】また、互いに隣接する隔壁47の間には、インク供給路45の開口45aの縁から各支持部材41、41'の外面41dに向って下方に傾斜した複数のインク回収溝48が形成されている。各インク回収溝48の幅は、開口45aの幅と同じ幅に形成され、その傾斜角度は、60度以下の鋭角となるように設定されている。

【0044】更に、支持部材41に形成された各溝41bの表面、即ちインク供給路45の表面には、無電界メッキ等により導電性材料からなる記録電極50がそれぞれ開口45aまで延びて形成されている。各記録電極50は、例えば、銅、クロム、アルミ、ニッケル等の金属により形成されている。また、各記録電極50には、上述した記録ヘッド駆動回路67にそれぞれ電氣的に独立して接続するための後述する導電部50aが形成されている。

【0045】尚、他方の支持部材41'は、上記一方の支持部材41とは対象形に形成され、各支持部材41、41'の溝41bが互いに一致するように対向して貼り合わせられる。この場合、各支持部材41、41'の間にはガイドフィルム42が挟まれる。

【0046】図5に示すように、ガイドフィルム42は、略矩形板状に形成され、一对の支持部材41、41'により挟持された状態(図3に示す状態)で記録ヘッド40の上端40aの幅と略一致する長さの上端42aを有している。ガイドフィルム42の上端42aには、プラテンローラ4に向けて突出した尖鋭な先端を有する略三角板状の複数の突起49が、その上端42aに沿って支持部材41の溝41bの数(記録解像度)に応じた数だけ形成されている。

【0047】つまり、ガイドフィルム42の上端42aに一体に形成された複数の突起49は、支持部材41(41')に形成された溝41bのピッチと同じピッチで設けられ、ガイドフィルム42は、各突起49が各インク供給路45の開口45aから所定の長さで突出するように配置される。この場合、ガイドフィルム42の上

端42aが記録ヘッド40の上端40aから上方に突出することなく、突起49のみが開口45aの中央から突出するように、ガイドフィルム42が位置決めされて配置される。

【0048】尚、ここでは、図示簡略化のため6本の記録電極50を形成した支持部材41とそれに対応した6つの突起49を有するガイドフィルム42を図示したが、本実施の形態の記録ヘッド40は、数十から数千本の記録電極50および突起49を有している。

【0049】一对のカバー部材43、43'は、各支持部材41、41'(またはガイドフィルム42)と同じ幅を有し、各支持部材41、41'の上端と同じ高さに配置された上端43aをそれぞれ有している。各カバー部材43、43'が各支持部材41、41'の外面41dに対向した内面には、各支持部材の外面41dとの間でインク回収室51を形成する矩形の凹所43bがそれぞれ形成されている。各凹所43bは、各カバー部材43、43'の上端43aまで延びて開放され、その幅は、各支持部材41、41'にそれぞれ形成された複数のインク回収溝48の全幅を超える長さに形成されている。

【0050】各カバー部材43、43'の上端43a上には、上記矩形のインク回収室51の開放した上面をそれぞれ閉塞する矩形板状のインク規制板44、44'が配設されている。各インク規制板44、44'は、各カバー部材43、43'の幅と同じ長さ、および各カバー部材43、43'の厚さより僅かに大きい幅を有している。つまり、各インク規制板44、44'は、各カバー部材43、43'の上端全部を覆うとともに、その一方の端辺44a(ガイドフィルム42の突起49に向う開口端)が各支持部材41、41'の上端の途中まで延びている。

【0051】例えば、ガイドフィルム42の各突起49のピッチが1mmに設定され、各隔壁47間の距離が0.6mmに設定されている場合、各インク規制板44、44'間の距離は、0.7mm程度に設定される。つまり、各隔壁47と各インク規制板44、44'により記録ヘッド40の上端40aに形成される第2の開口としての矩形の開口52の幅は、各インク規制板44、44'の端辺44a間の距離を変えることにより調整できる。

【0052】ここで、上記記録ユニット30において用いられるインクの成分について説明する。インクは、帯電された色剤粒子としてのトナーを絶縁性液体としてのキャリア液内に10重量%以下の比率で分散させて構成されている。

【0053】キャリア液は、電気抵抗率が少なくとも10⁹オーム・センチ以上、好ましくは絶縁性の液体であるイソパラフィン系溶媒(例えば、10¹²~10¹⁸以上の電気抵抗を有するアイソパーG、H、L(商品名))

等の有機溶媒からなる分散媒である。

【0054】トナーは、0.01～5 μ m程度の粒子径を有し、キャリア液中で所定の電位（ここでは正電位）に帯電させるためのオクチル酸ジルコニウムやオクチル酸リチウム等の帯電付与のための金属石鹸や着色成分等を含むさせた樹脂粒子である。

【0055】上記インクは、基本的には電子写真等で用いられている液体现像剤と同じであるが、液体现像剤より電気抵抗の高いものが要求される。次に、上記のように構成された記録ヘッド40におけるインク滴の飛翔動作について図6乃至図9を用いて説明する。

【0056】まず、インクタンク32内に収容されたインクが、供給ポンプ34aによりインク供給管34を介して汲み上げられ、インク供給室46内へ供給される。インク供給室46内がインクにより満たされると、インクは、図6に矢印Aで示すように、複数のインク供給路45を介して上昇され、各インク供給路45の開口45aから矢印Bで示すように溢れる。

【0057】各インク供給路45の開口45aから溢れたインクは、各開口45aの両側に設けられた隔壁47により規定されたインク回収溝48を伝って流れ落ち、インク回収室51内に溜まる。そして、インク回収室51がその上端（即ち、インク規制板44、44'）までインクで満たされると、インク回収室51を満たしたインク（余剰インク）が回収ポンプ36aによってインク回収管36を介して吸引され、インクタンク32へ回収される。尚、回収されたインクは、上述した方法により濃度調整され、循環して使用される。

【0058】このようにインクが記録ヘッド40内を循環されると、記録ヘッド40の上端40aに形成された各開口52近傍において、インクがガイドフィルム42の突起49に沿って濡れ上がりを生じ、図7に拡大して示すようなインクメニスカス54が形成される。尚、インクメニスカス54の形状は、インクの供給圧力、インクの吸引圧力、インクの表面張力、ガイドフィルム42の形状および吐出量、およびインク規制板44、44'の作用により決定され、ガイドフィルム42の各突起49の先端の吐出ポイント49aを丁度濡らす程度に調整される。

【0059】本実施の形態の記録ヘッド40では、ガイドフィルム42（突起49）の先端の吐出ポイント49aのインク規制板44、44'からの吐出量（高さ）hを1mmに設定し、インク規制板44、44'の互いに対向した端辺44aからガイドフィルム42までの距離dをそれぞれ0.25mmに設定した。

【0060】このようにインクメニスカス54が形成された場合、インクメニスカス54の裾がインク規制板44、44'によって規定され、インクメニスカス54のインク面の広がりがある範囲内に規制される。言い換えれば、インク供給路45を介して供給されたインク

は、ガイドフィルム42の突起49に沿って濡れ上がるとともに、インク回収路48およびインク回収室51を満たし、インクの露出部分、即ちインクメニスカス54のインク面のみが記録ヘッド40の上端40aの開口52から露出された状態となる。

【0061】上記のような形状のインクメニスカス54を形成するためには、ガイドフィルム42の開口52からの吐出量hを、インク規制板44、44'の端辺44aのガイドフィルム42からの距離dに対して、 $3d \leq h \leq 6d$ の範囲に設定する必要がある。つまり、吐出量hが3dを下回ると、ガイドフィルム42先端の吐出ポイント49aがインクで覆われてしまい、インク滴の吐出の際にインクメニスカス54が大きく振動され、記録周波数が低下されてしまう。また、吐出量hが6dを超えると、吐出ポイント49aまでインクが濡れ上がらず、インク滴を吐出することができない。

【0062】上記のように、各開口52の近くで、裾の広がり規制した状態でインクメニスカス54が形成された状態で、各インク供給路45の内面に沿って設けられた全ての記録電極50に電源24を介して1000～1600ボルト程度のバイアス電圧Vbを印加すると、図8に矢印Aで示すように、各記録電極50からプラテンローラ4（記録紙P）に向う電界が形成される。

【0063】ところで、各記録電極50は、導電部50aおよびケーブル50bを介して電源24に接続されており、電源24は、全ての記録電極50に共通の直流バイアス電圧Vbを印加するとともに、画像データに応じてスイッチングされる吐出電圧をVswを印加する。

【0064】この電界Aの影響により、インク内のトナーが各記録電極50から静電的反発力を受け、インクメニスカス54の頂点、即ちガイドフィルム42の各突起49の頂点の吐出ポイント49aに向けて泳動される。

【0065】この場合、インクメニスカス54がその頂点に向うにつれて先細になっていることから、インクメニスカス54の頂点に向けて泳動されたトナーは、突起49の頂点付近で凝集され、ここにトナーの凝集物が形成される。トナーが凝集されると、より大きな静電気力がトナー凝集物に作用されるが、ここではトナー凝集物がインクメニスカス54から飛翔することのないように、バイアス電圧Vbが設定されている。また、各記録電極50にバイアス電圧Vbを印加した際にトナー凝集物が飛翔することのないように、記録ヘッド40の上端40aとプラテンローラ4との間の距離が設定されている。

【0066】そして、上記のように吐出ポイント49a近傍にトナー凝集物が形成された状態で、画像データに応じて記録電極50に対して吐出電圧Vswを選択的に重畳印加されると、記録電極50からプラテンローラ4に向う、バイアス電圧印加時より強い電界が発生され

る。

【0067】この電界により、トナー凝集物に作用している表面張力等の束縛力より強い静電気がトナー凝集物に作用し、図9に示すように、トナー凝集物がインクメニスカス54から分離されて記録紙Pに向けて飛翔される。これにより、記録紙P上にトナー凝集物を含むインク滴によるドットが形成され、複数の記録電極50を画像データに応じて作動させることにより、記録紙P上に所望の画像が形成される。

【0068】以上のように、本実施の形態に係る記録ヘッド40によると、各吐出ポイント49aに形成されるインクメニスカス54の裾の広がりやインク規制板44、44'によって所定の範囲に規制している。これにより、インク規制板44、44'を備えていない場合と比較して、インクメニスカス54のインク面が減少され、インクの流れに起因したインク面の振動、およびインク滴の吐出に起因したインク面の振動を抑制できる。従って、インク滴を安定して吐出でき、ドット径の変動を抑制できる。また、複数の吐出ポイント49aからインク滴を飛翔させる際の各吐出ポイント間でのドット径のばらつきを防止できる。

【0069】また、本発明の記録ヘッドによると、インク回収路48に連続したインク回収室51の上端をインク規制板44、44'によって閉塞し、インク供給路45を介して供給したインクによりインク回収路48およびインク回収室51を満たしている。これにより、ガイドフィルム42に対するインクの濡れ上がりによってインクメニスカス54が形成された状態で、インクメニスカス54のインク面のみが記録ヘッド40の上端40aの開口52から露出される。つまり、インク規制板44、44'によってその裾が規制されたインクメニスカス54の露出されたインク面以外は、インク供給室46、インク供給路45、インク回収路48、およびインク回収室51を満たした状態となっている。

【0070】従って、循環されるインクに対し、インク供給路45およびインク回収路48の流れに起因した脈動を生じることがなく、脈動によるインクメニスカス54の振動を防止できる。

【0071】尚、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、本実施の形態では各記録電極にバイアス電圧を印加するようにしたが、対向電極であるプラテンローラ側にバイアス電圧を印加するようにしても良い。

【0072】また、インク回収室を閉塞した一対のインク規制板44、44'の代わりに、図10に示すようなインク規制板440を用いても上述した実施の形態と同様の効果を奏することができる。このインク規制板440は、記録ヘッド40の上端40aに形成された各開口

52を形成した第2の開口としての複数の窓440aを有している。

【0073】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の画像形成装置は、上記のような構成および作用を有しているもので、インクの流れに起因したインクメニスカスの振動、またはインク滴の吐出時に生じるインクメニスカスの振動を抑制できる。これにより、インク滴を安定して吐出でき、良質な画像を形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の画像形成装置としてのインクジェットプリンタを示す概略図。

【図2】図1のインクジェットプリンタに組込まれた制御部の構成を示すブロック図。

【図3】図1のインクジェットプリンタに組込まれた記録ヘッドを示す斜視図。

【図4】図3の記録ヘッドを構成した一方の支持部材を示す平面図および側面図。

【図5】図3の記録ヘッドに組込まれたガイドフィルムを示す正面図。

【図6】図3の記録ヘッドの断面図。

【図7】図6に示すインクメニスカス近傍を拡大して示す概略図。

【図8】図3の記録ヘッドおよびこの記録ヘッドを駆動するための電源を示す概略図。

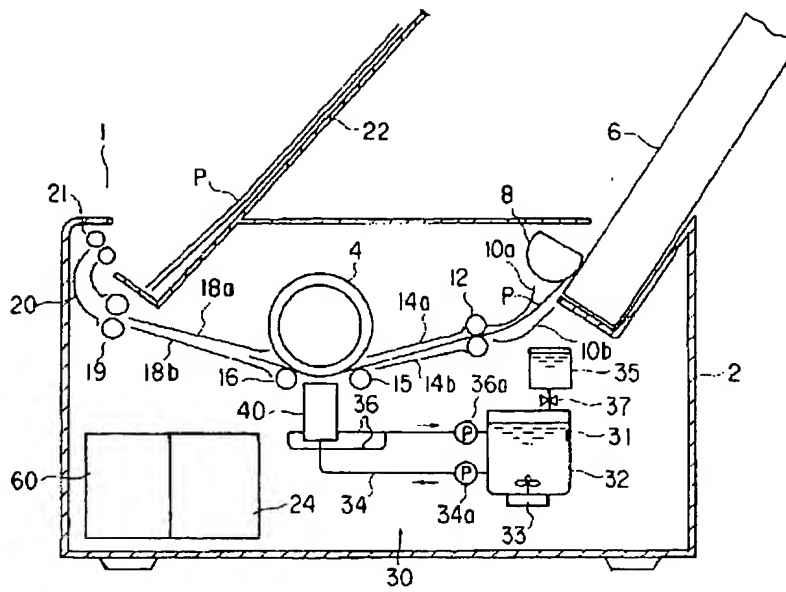
【図9】図3の記録ヘッドにおける記録動作を説明するための図。

【図10】図3の記録ヘッドに組込まれたインク規制板の他の実施例を示す斜視図。

【符号の説明】

- 1…インクジェットプリンタ、
- 4…プラテンローラ、
- 30…記録ユニット、
- 32…インクタンク、
- 40…記録ヘッド、
- 41、41'…支持部材、
- 42…ガイドフィルム、
- 43、43'…カバー部材、
- 44、44'…インク規制板、
- 45…インク供給路、
- 46…インク供給室、
- 48…インク回収路、
- 49…突起、
- 49a…吐出ポイント、
- 50…記録電極、
- 51…インク回収室、
- 52…開口、
- 54…インクメニスカス、
- P…記録紙。

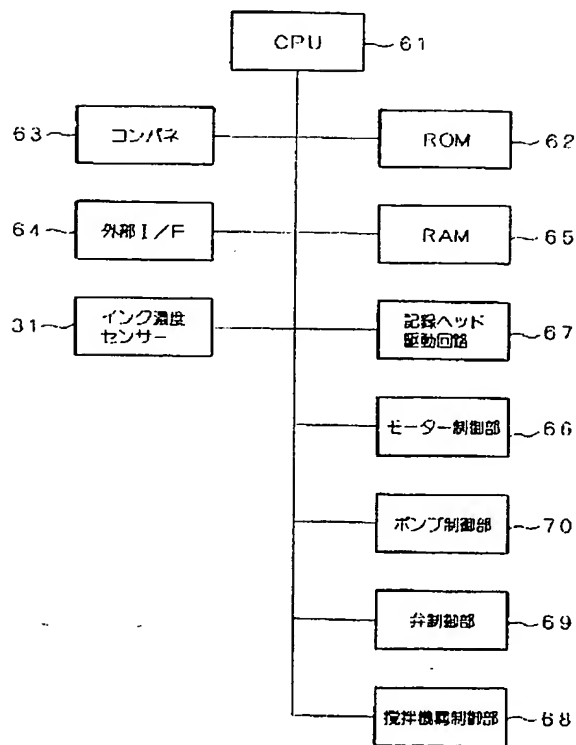
【図1】



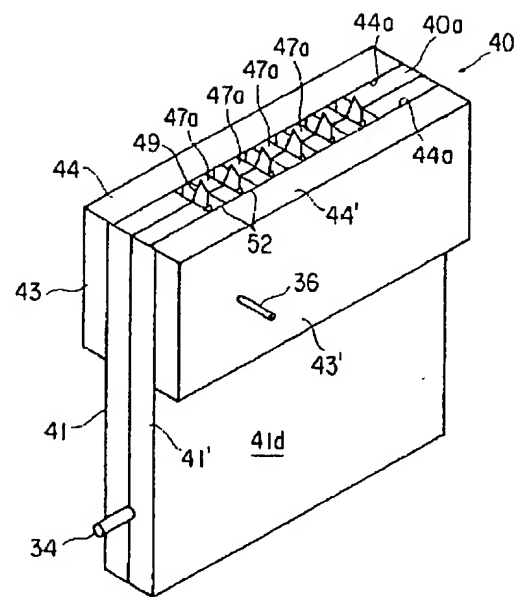
【図5】



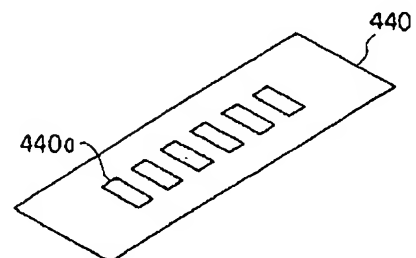
【図2】



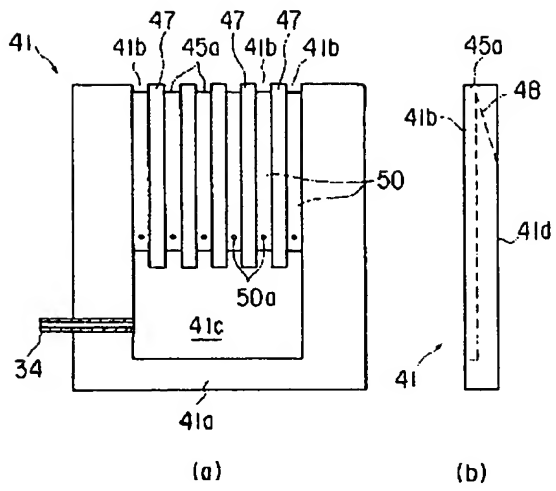
【図3】



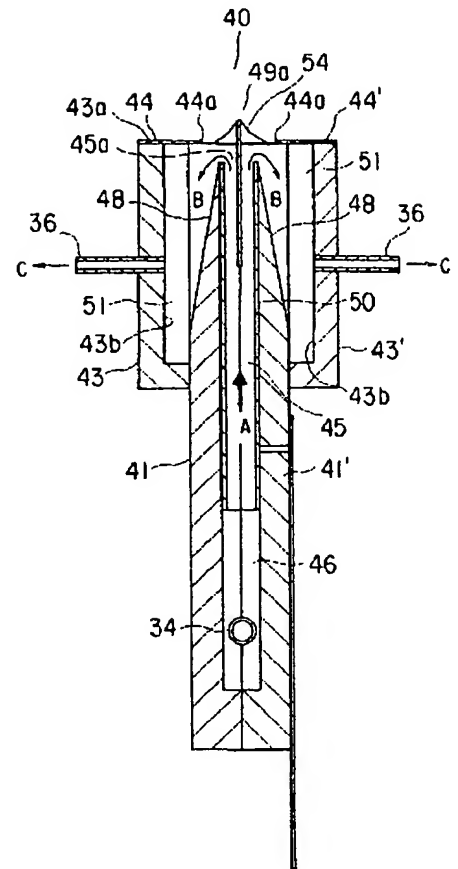
【図10】



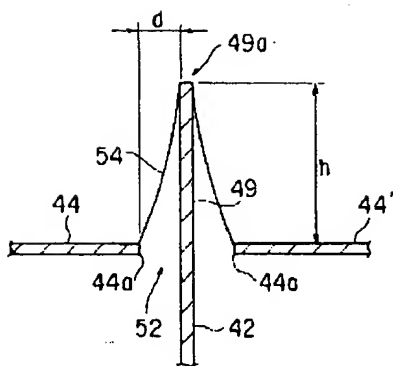
【図4】



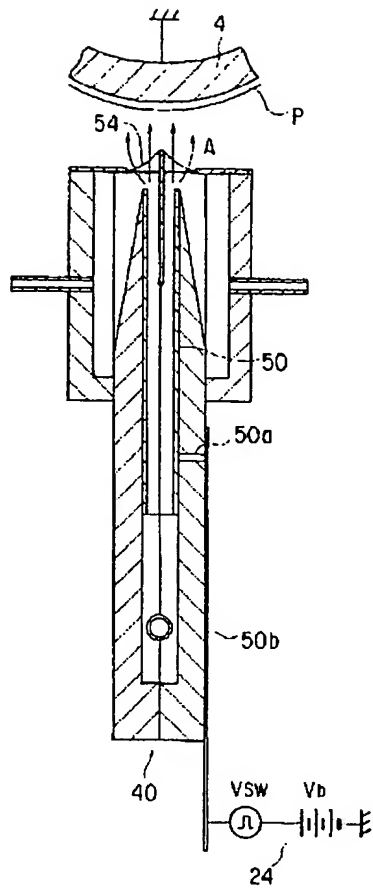
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

